



S/N 10/688618

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant:	SHINOZAKI	Examiner:	Unknown
Serial No.:	10/688618	Group Art Unit:	Unknown
Filed:	October 17, 2003	Docket No.:	12844.0048US01
Title:	SOLID LUBRICANT AND SLIDING MEMBERS		

CERTIFICATE UNDER 37 CFR 1.8:

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, with sufficient postage, in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Mail Stop Missing Parts, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on February 9, 2004.

By: A Ewald

Name: A Ewald

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop Missing Parts  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicants enclose herewith one certified copy of a Japanese application, Serial No. 2002-303183, filed October 17, 2002, the right of priority of which is claimed under 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,



MERCHANT & GOULD P.C.  
P.O. Box 2903  
Minneapolis, Minnesota 55402-0903  
(612) 332-5300

Dated: February 9, 2004

By Douglas P. Mueller

Douglas P. Mueller  
Reg. No. 30,300

DPM/ame

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                    2 0 0 2 年 1 0 月 1 7 日  
Date of Application:

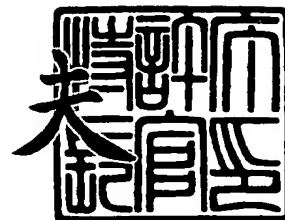
出 願 番 号                    特 願 2 0 0 2 - 3 0 3 1 8 3  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                    [ J P 2 0 0 2 - 3 0 3 1 8 3 ]

出 願 人                    ジューキ株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月    8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 2 9 9 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 020151

【提出日】 平成14年10月17日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C10M159/02

【発明者】

【住所又は居所】 東京都調布市国領町 8 丁目 2 番地の 1 ジューキ株式会社  
社内

【氏名】 篠崎 雅則

【特許出願人】

【識別番号】 000003399

【氏名又は名称】 ジューキ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090033

【弁理士】

【氏名又は名称】 荒船 博司

【選任した代理人】

【識別番号】 100093045

【弁理士】

【氏名又は名称】 荒船 良男

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 027188

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固形潤滑剤、及び摺動部材

【特許請求の範囲】

【請求項1】 粉末状のRBC（Rice Bran Ceramics）が液状樹脂に懸濁された懸濁液からなる固形潤滑剤であって、前記懸濁液を塗布し乾燥させることにより乾燥皮膜を形成可能とされていることを特徴とする固形潤滑剤。

【請求項2】 請求項1に記載の固形潤滑剤において、前記RBCの配合率が、22～74重量%であることを特徴とする固形潤滑剤。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の固形潤滑剤において、前記RBCの平均粒径が5 $\mu$ m以下であることを特徴とする固形潤滑剤。

【請求項4】 請求項1～3のいずれか一項に記載の固形潤滑剤において、前記液状樹脂がアクリルシリコン樹脂であることを特徴とする固形潤滑剤。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか一項に記載の固形潤滑剤が塗布されて形成された乾燥皮膜により覆われた摺動面を備えることを特徴とする摺動部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、固形潤滑剤および固形潤滑剤が塗布されて形成された乾燥皮膜により覆われた摺動面を備える摺動部材に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、例えば特許文献1や特許文献2に開示されているように、二硫化モリブデン（MoS<sub>2</sub>）やポリ四フッ化エチレン樹脂（PTFE）などをフィラーとし、ポリアミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、エポキシ樹脂などをバインダーとし

た固形潤滑剤が開発されている。

【0003】

また、特許文献3に開示されているように、脱脂した米ぬかにフェノール樹脂を混合した材料を窒素ガス雰囲気中で炭化焼成する方法により製造される、RBC (Rice Bran Ceramics) と呼ばれる硬質多孔性炭素材料が開発されている。

【0004】

【特許文献1】

特公昭63-5640

【特許文献2】

特許2577416

【特許文献3】

特開平10-101453号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、固形潤滑剤は、基本的には初期の摩擦力低減、耐かじり性向上を狙ったものである。初期の摺動特性は良好であっても、時間の経過により固体潤滑剤が摩耗すると素地が現れ、最終的にはかじり（摺動面の荒れ）、焼き付きを起こすことになる。

特に、無給油の環境では、フィラーやバインダーの成分の特性に依存して、固形潤滑剤の性能（耐摩耗性、摩擦係数など）に顕著な差が現れる。したがって、固形潤滑剤の性能を高めるためには、フィラーやバインダーの成分の選定に工夫が要求される。

【0006】

本発明の課題は、固形潤滑剤のフィラーとして上記RBCを適用し、耐摩耗性や摺動性の良好な固形潤滑剤を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

以上の課題を解決するため、請求項1に記載の発明である固形潤滑剤は、粉末状のRBC (Rice Bran Ceramics) が液状樹脂に懸濁された懸濁液からなり、こ

の懸濁液を塗布し乾燥させることにより乾燥皮膜を形成可能とされていることを特徴とする。

#### 【0008】

請求項1に記載の発明によれば、二硫化モリブデン ( $\text{MoS}_2$ ) やポリ四フッ化エチレン樹脂 (PTFE) などをフィラーとした従来の固形潤滑剤に比して、固形潤滑剤が乾燥して形成される乾燥皮膜の耐摩耗性や摺動性を良好なものとすることができる。

また、炭素材料の一種であるRBCが配合されているため、導電性を備える乾燥皮膜を形成することができる。

#### 【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の固形潤滑剤において、前記RBCの配合率が、22～74重量%であることを特徴とする

#### 【0010】

請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明と同様の効果が得られるとともに、固形潤滑剤が乾燥して形成される乾燥皮膜の耐摩耗性や摺動性を一層良好なものとすることができる。

#### 【0011】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の固形潤滑剤において、前記RBCの平均粒径が $5\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする。

#### 【0012】

請求項3に記載の発明によれば、請求項1又は2に記載の発明と同様の効果が得られるとともに、RBCの平均粒径が $5\mu\text{m}$ 以下であるので、固形潤滑剤が硬化して形成される乾燥皮膜表面の平滑性が向上し、その摺動性を一層良好なものとすることができる。

#### 【0013】

請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれか一項に記載の固形潤滑剤において、

前記液状樹脂がアクリルシリコン樹脂であること  
を特徴とする。

#### 【0014】

請求項4に記載の発明によれば、請求項1～3のいずれかに記載の発明と同様の効果が得られるとともに、固形潤滑剤を対象物に塗布し乾燥させることで、容易に耐摩耗性や摺動性の良好な乾燥皮膜を形成することができる。

この材料を用いれば、必要な箇所のみに塗布し、特殊な熱処理を施すことなく耐摩耗性、摺動性の良好な摺動面を形成することができる。

#### 【0015】

請求項5に記載の発明である摺動部材は、請求項1～4のいずれか一項に記載の固形潤滑剤が塗布されて形成された乾燥皮膜により覆われた摺動面を備えることを特徴とする。

#### 【0016】

請求項5に記載の発明によれば、摺動部材の摺動面の耐摩耗性、摺動性が良好なものとなる。

また、摺動面のみに固形潤滑剤を塗布することで、耐摩耗性、摺動性が良好な摺動面を備えた摺動部材を容易に製作できる。

さらに、摺動部材本体としては、金属材料や、ABS樹脂を初めとする種々の樹脂を適用可能である。

#### 【0017】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の固形潤滑剤及び摺動部材の実施の形態を詳細に説明する。

#### 【0018】

アクリルシリコン（製品名：SCT-8102／チッソ株式会社製）にRBC（粒径5 $\mu$ m以下の粉末状にされたもの）が22重量%、60重量%、74重量%になるように懸濁された懸濁液からなる三種類の固形潤滑剤を、Al合金からなる摺動部材の摺動面（面積50mm<sup>2</sup>）にそれぞれ厚さが10～100mmに

なるように塗布し、100℃で0.5時間乾燥させて乾燥被膜を形成させ、摺動部材としての試験片（試験片1～試験片3）を得た。

#### 【0019】

これら三つの試験片の塗布面を電子顕微鏡で撮影した。

試験片1～試験片3の全てについて、RBC粒子の径が5 $\mu$ m以下になっていることが確認された。

RBCの配合率が22重量%である試験片1については、硬化した固形潤滑剤においてアクリルシリコン中にRBC粒子が点在している状態であった。

RBCの配合率が60重量%、74重量%である試験片2、試験片3については、硬化した固形潤滑剤表面がRBC粒子によりほぼ一様に覆われている状態であった。

#### 【0020】

これら三つの試験片について、株式会社エー・アンド・デイ製のPRT3000W剛体振り子型物性試験機により、振動周期0.75秒、無給油の条件下で、温度を30℃～350℃（400℃）の範囲で変化させて、摩擦試験を行った。その結果を以下に示す。

#### 【0021】

試験片1については、図1に示すように、30℃～350℃の範囲について、摩擦の対数減衰率は0.02近傍の値でほぼ一定となり、摺動性が良好であることが確認された。

試験片2については、図2に示すように、30℃～400℃の範囲のうち、100℃～150℃付近で対数減衰率が0.03程度、その他の温度範囲では対数減衰率が0.01程度となり、試験片1と同程度に摺動性が良好であることが確認された。

試験片3については、図3に示すように、30℃～300℃の範囲のうち、75℃近傍と210℃近傍とで対数減衰率が0.08程度、その他の温度範囲では対数減衰率が0.01～0.06程度となり、試験片1や試験片2に比して摺動性が不均一となった。

#### 【0022】



以上のように、塗布された固形潤滑剤が乾燥して形成される乾燥被膜表面におけるRBCの分散状況と、乾燥被膜により覆われた摺動面の摺動性ことから、固形潤滑剤中のRBCの配合率を60重量%程度とする場合に、最も良好な摺動性が得られた。

#### 【0023】

次に、アクリルシリコン（製品名：SCT-8102／チッソ株式会社製）にRBC（粒径 $5\mu\text{m}$ 以下に粉碎されたもの）が60重量%になるように懸濁された懸濁液からなる固形潤滑剤を、Al合金からなる円柱状のピンの先端面（面積 $50\text{mm}^2$ ）に厚さが $10\sim 100\mu\text{m}$ になるように塗布し、 $100^\circ\text{C}$ で0.5時間乾燥させて乾燥被膜を形成させ試験片（試験片4）を得た。

また、比較のため、二硫化モリブデン（ $\text{MoS}_2$ ）及びポリ四フッ化エチレン樹脂（PTFE）が配合されたポリアミドイミドからなる市販の固形潤滑剤を、上記ピンの先端面に塗布し、試験片（試験片5）を得た。

#### 【0024】

これら二つの試験片について、ピンオンディスク型摩擦摩耗試験機により、面圧 $0.8\text{MPa}$ 、速度 $0.314\text{m/s}$ （回転半径 $20\text{mm}$ 、回転数 $150\text{rpm}$ ）、相手材SCM415浸炭焼入として、無給油の条件下で摩擦摩耗試験を行った。その結果を以下に示す。

#### 【0025】

試験片4については、試験時間3216分を通じて、摩擦力は $11\sim 15\text{N}$ の範囲で安定し、かじりが発生していないことが確認された。

試験片5については、試験時間初期において摩擦力は $12\sim 15\text{N}$ の範囲で変動していたが、試験開始後198分の時点で乾燥被膜にかじりが発生したことが確認されたため、試験を終了した。

#### 【0026】

このように、本発明に係る固形潤滑剤により乾燥被膜を形成した試験片4は、従来の固形潤滑剤により乾燥皮膜を形成した試験片5に比して、16倍以上の耐摩耗製を持つことが確認された。

#### 【0027】

実施の形態では、試験片を摺動部材としたが、具体的には、次のような用途で 사용할 ことができる。

すなわち、図4（a）に示すように、軸受1に軸2を直動方向に摺動可能に支持させる構成、あるいは、図4（b）に示すように、軸受3に軸4を回転方向に摺動可能に支持させる構成として、図4（c）に示すように、軸2または軸4の軸受1または軸受3と摺動する表面に、粉末状のRBCを含有した固形潤滑剤を塗布して乾燥させ、乾燥皮膜5により覆って摺動面を形成している。ここで、軸2、4が摺動部材を構成している。なお、軸受1、3側の表面に固形潤滑剤を塗布してもよい。

#### 【0028】

なお、本発明の固形潤滑剤及び摺動部材は、上記の実施の形態に限定されることなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、種々の改良並びに設計の変更を行ってもよい。

例えば、上記の実施の形態では、バインダーとして株式会社チッソ製SCT-8102を適用しているが、用途や生産コストに考慮して、他のアクリルシリコン樹脂、例えば、鐘淵化学工業株式会社製のゼムラック（登録商標）等を利用してもよい。また、バインダーとしてアクリルシリコン樹脂以外の樹脂、例えばポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、エポキシ樹脂などをバインダーとしてもよい。

また、機械的性質の向上および低摩擦化を図るために、必要に応じて硬化剤を添加してもよい。

なお、本発明の固形潤滑剤は、塗料の如くに扱うことが可能であり、摺動部材の表面に塗布して耐摩耗性、摺動性を良好なものとする以外に、さまざまな用途に利用することができる。例えば、冷間塑性加工（線材の伸線、棒鋼およびパイプの引拔、パイプおよび板金の絞り、パイプおよび板金の圧延、濃いリング、ヘッダー等）において、金型工具や被加工材に塗布したり、金型成形における、離型剤として金型内面に塗布したり、切削加工において、工具や被加工材に塗布するようにしてもよい。

また、上記の実施の形態では、100℃で0.5時間乾燥させて乾燥皮膜を形

成するようにしているが、乾燥させる温度と時間は生産性や生産設備等を考慮して種々に変更可能である。すなわち、早く乾燥させたければ、温度を上げて乾燥時間を短くし、また、温度を上げる設備がないような場合には、常温で数日かけて乾燥させればよい。

その他、具体的な細部構造などについても適宜に変更可能であることは勿論である。

#### 【0029】

##### 【発明の効果】

請求項1に記載の発明によれば、二硫化モリブデン ( $\text{MoS}_2$ ) やポリ四フッ化エチレン樹脂 (PTFE) などをフィラーとした従来の固形潤滑剤に比して、固形潤滑剤が乾燥して形成される乾燥皮膜の耐摩耗性や摺動性を良好なものとすることができる。

また、炭素材料の一種であるRBCが配合されているため、導電性を備える乾燥皮膜を形成することができる。

#### 【0030】

請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明と同様の効果が得られるとともに、固形潤滑剤が乾燥して形成される乾燥皮膜の耐摩耗性や摺動性を一層良好なものとすることができる。

#### 【0031】

請求項3に記載の発明によれば、請求項1又は2に記載の発明と同様の効果が得られるとともに、RBCの平均粒径が $5\mu\text{m}$ 以下であるので、固形潤滑剤が硬化して形成される乾燥皮膜表面の平滑性が向上し、その摺動性を一層良好なものとすることができる。

#### 【0032】

請求項4に記載の発明によれば、請求項1～3のいずれかに記載の発明と同様の効果が得られるとともに、固形潤滑剤を対象物に塗布し乾燥させることで、容易に耐摩耗性や摺動性の良好な乾燥皮膜を形成することができる。

この材料を用いれば、必要な箇所だけに塗布し、特殊な熱処理を施すことなく耐摩耗性、摺動性の良好な摺動面を形成することができる。

## 【0033】

請求項5に記載の発明によれば、摺動部材の摺動面の耐摩耗性、摺動性が良好なものとなる。

また、摺動面のみに固形潤滑剤を塗布することで、耐摩耗性、摺動性が良好な摺動面を備えた摺動部材を容易に製作できる。

さらに、摺動部材本体としては、金属材料や、ABS樹脂を初めとする種々の樹脂を適用可能である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明に係る固形潤滑剤及び摺動部材の一例の摺動性を示すグラフである。

## 【図2】

本発明に係る固形潤滑剤及び摺動部材の他の一例の摺動性を示すグラフである。

## 【図3】

本発明に係る固形潤滑剤及び摺動部材のさらに他の一例の摺動性を示すグラフである。

## 【図4】

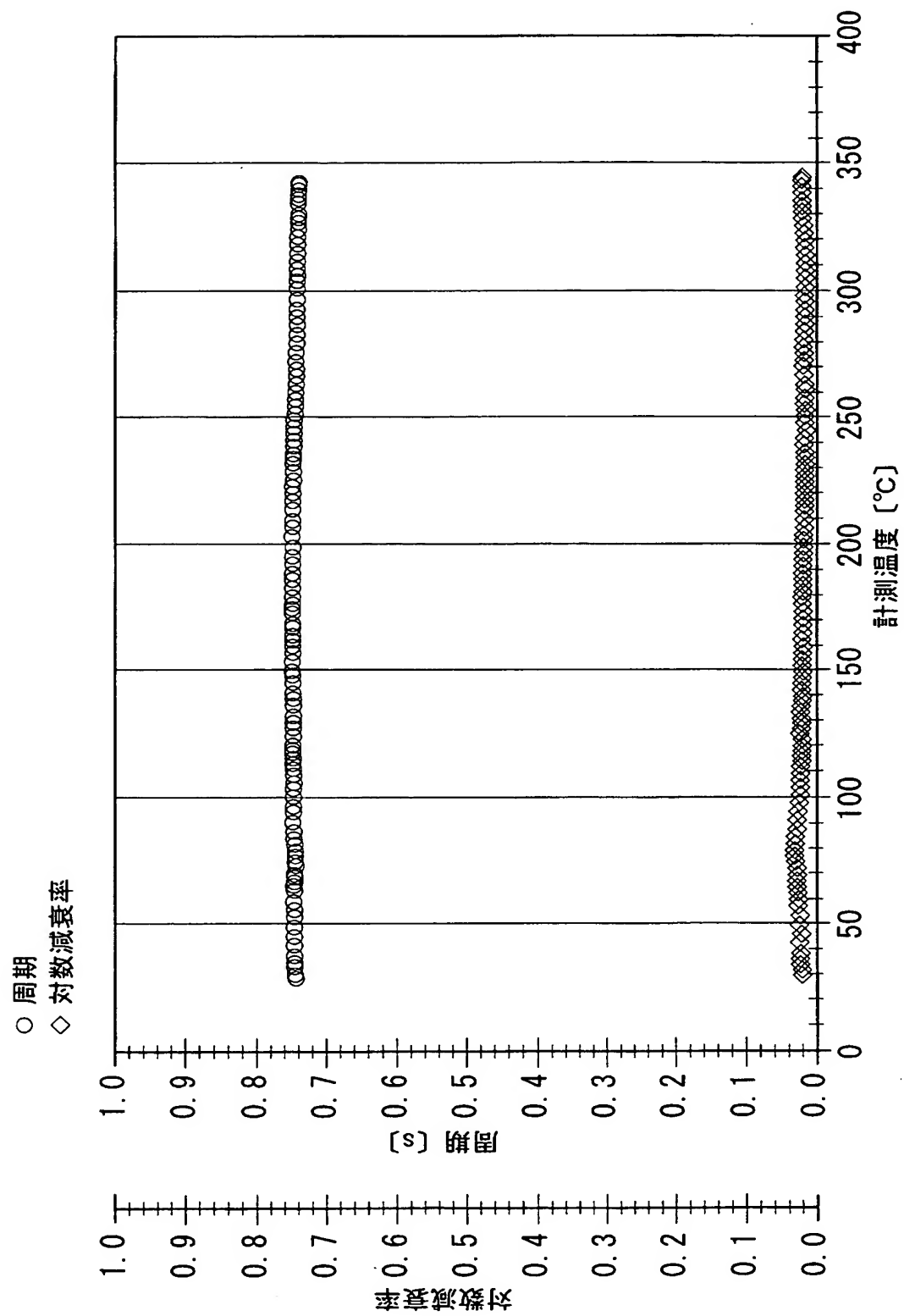
本発明を適用する具体例を示すもので、(a)は軸受に軸を直動方向に摺動可能に支持させる構成例を示した断面図、(b)は軸受に軸を回転方向に摺動可能に支持させる構成例を示した断面図、(c)は軸の摺動面に本発明に係る固形潤滑剤を塗布して乾燥させた皮膜を形成した構成例を示した断面図である。

## 【符号の説明】

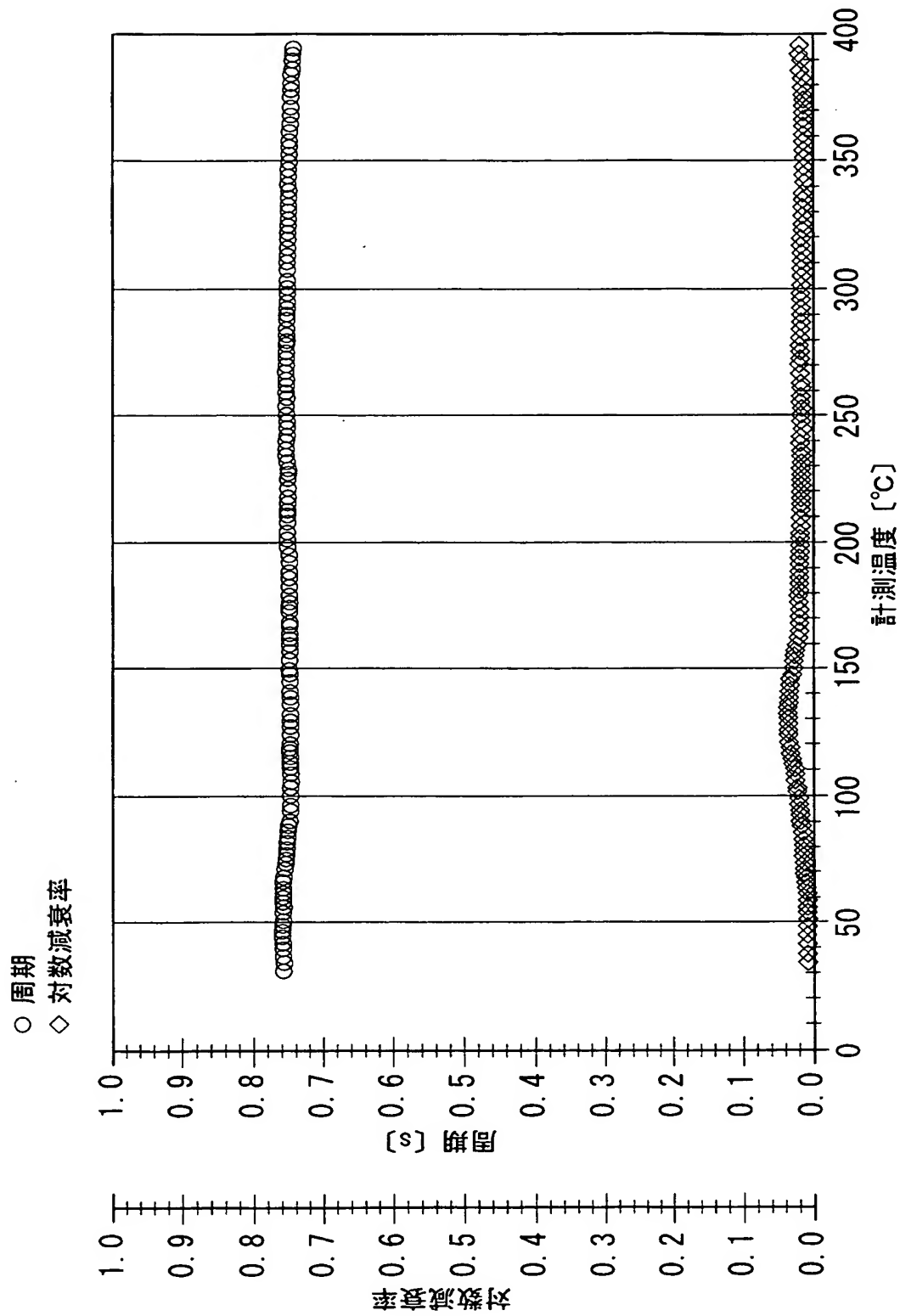
- 1 軸受
- 2 軸（摺動部材）
- 3 軸受
- 4 軸（摺動部材）
- 5 乾燥皮膜

【書類名】 図面

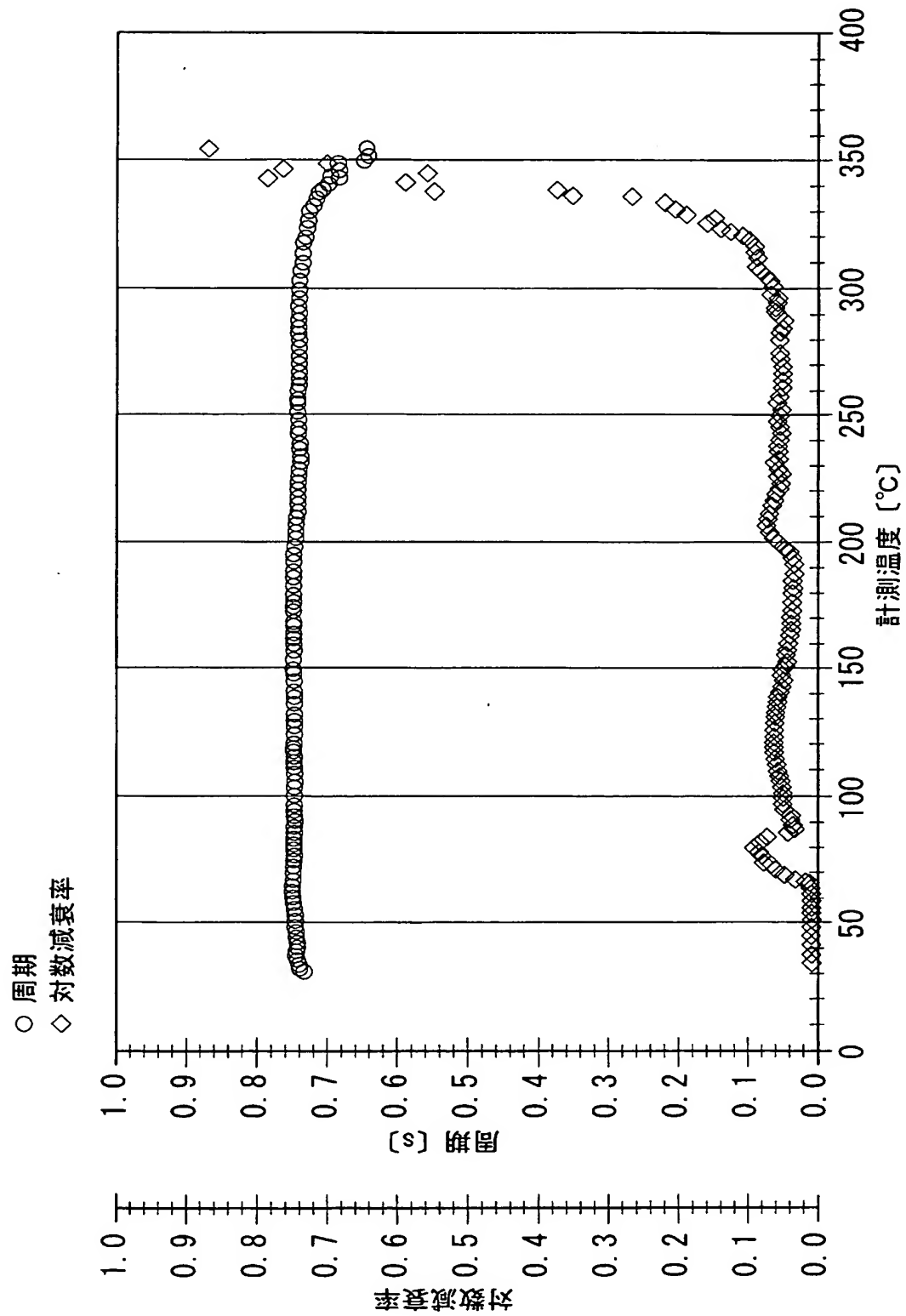
【図1】



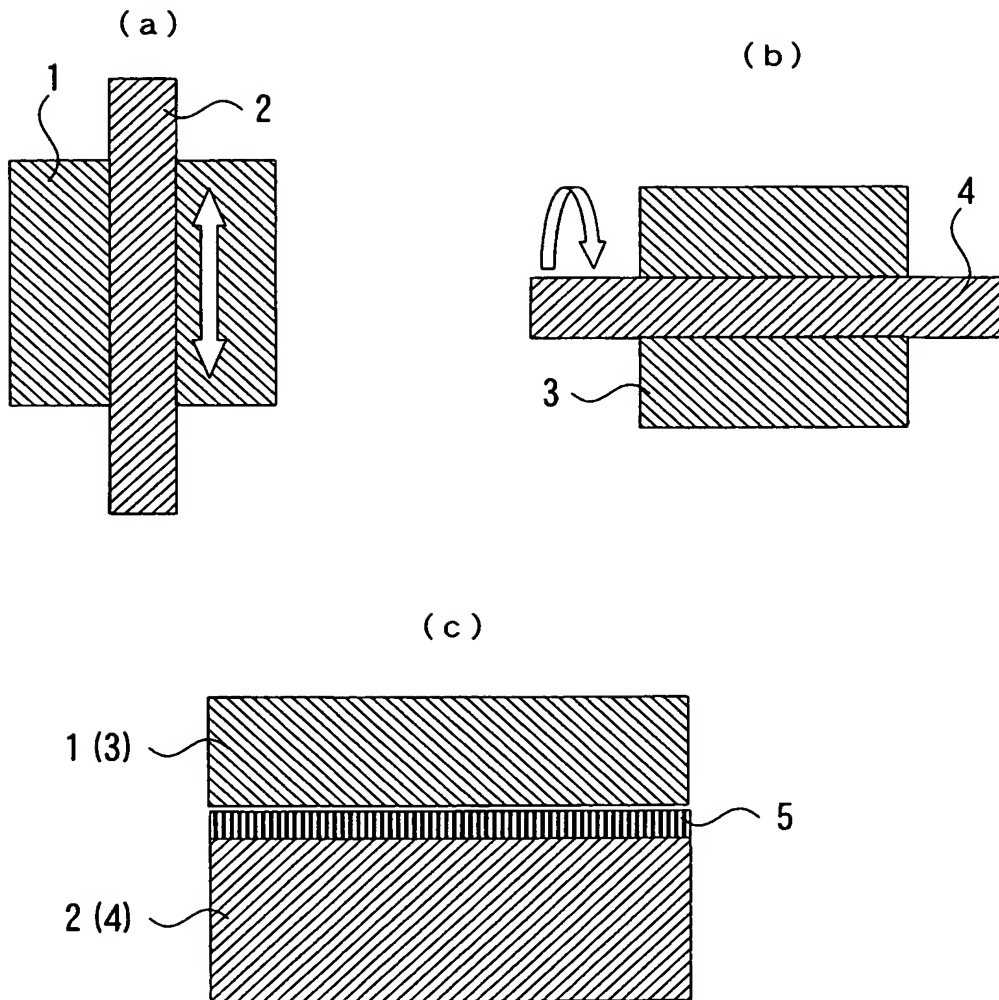
【図2】



【図3】



【図4】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 固形潤滑剤のフィラーとしてRBC (Rice Bran Ceramics) を適用し、耐摩耗性や摺動性の良好な固形潤滑剤を提供する。

【解決手段】 粉末状のRBC (Rice Bran Ceramics) を液状樹脂に懸濁した懸濁液を、固形潤滑剤として用いる。この固形潤滑剤中におけるRBCの配合率は、22～74重量%とするのが好ましい。また、RBCの平均粒径が5  $\mu$ m以下にするのが好ましい。バインダーとしての液状樹脂としてはアクリルシリコン樹脂を適用するのが好ましい。また、この固形潤滑剤を、金属や各種樹脂などからなる摺動部材の摺動面に塗布して乾燥皮膜を形成する。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 2 - 3 0 3 1 8 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 3 9 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都調布市国領町 8 丁目 2 番地の 1

氏 名

ジューキ株式会社